Acta Agrophysica, 2002, 62, 135-145

OCENA ODDZIAŁYWANIA POLA MAGNETYCZNEGO I TRAKTOWANIA CHEMOMUTAGENEM NA ZMIENNOŚĆ CECH JĘCZMIENIA JAREGO (*Hordeum vulgare* L.)

W. Rybiński, S. Pietruszewski[1], K. Kornarzyński[1]

Instytut Genetyki Roślin PAN, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań
[1]Katedra Fizyki AR, Akademicka 13, 20-033 Lublin

Streszczenie. Ziarniaki jęczmienia jarego odmiany Stratus (*Hordeum vulgare* L.) poddawano działaniu stałego i zmiennego pola magnetycznego, traktowaniu chemomutagenem (MNU) oraz ich kombinacjami (pole elektromagnetyczne + MNU). Ziarniaki wysiewano na poletka w doświadczeniu polowym (pokolenie M_1) a po zbiorze analizowano wysokość roślin i parametry struktury plonu.

Generalnie pole magnetyczne wykazywało jednoznaczną tendencję do indukowania efektu biostymulacji przy czym jego wielkość lub brak zależna była od rodzaju pola (stałe czy zmienne), jego natężenia i rodzaju analizowanej cechy. MNU silnie redukował wartości badanych cech, zwłaszcza w odniesieniu dla wyższej dawki chemomutagenu (1,2 mM). Kombinacje łączone pola magnetycznego i MNU obniżały wartości badanych cech w stopniu mniejszym aniżeli wyłączne działanie MNU. Uzyskany efekt ma niewątpliwy związek z biostymulującym działaniem pola magnetycznego.

Efektem praktycznym przeprowadzonych badań było wykazanie, że traktując ziarniaki jęczmienia polem magnetycznym przed traktowaniem mutagennym (MNU) obserwuje się obniżenie poziomu uszkodzeń somatycznych dla cech roślin pokolenia M_1 wywołanych działaniem chemomutagenu i tym samym możliwe jest uzyskanie większej ilości ziarniaków potrzebnych na uzyskanie odpowiednio licznego potomstwa w pokolenia M_2.

Słowa kluczowe: biostymulacja, chemomutagen, jęczmień jary, pole magnetyczne, struktura plonu.

WSTĘP

Jednym z zasadniczych warunków przeprowadzenia efektywnej selekcji roślin uprawnych dla praktyki hodowlanej jest uzyskanie możliwie szerokiej zmienności genetycznej cech. W wielu wypadkach wąska pula genowa stojąca do dyspozycji hodowcy jest głównym czynnikiem limitującym efektywność wyboru nowych wartościowych materiałów wyjściowych. Oprócz coraz powszechniej stosowanych metod inżynierii genetycznej, zarówno rekombinacje jak i mutacje pozostaną nadal zasadniczymi czynnikami poszerzającymi istniejącą w określonym gatunku zmienność genetyczną cech. Dotyczy to w szczególności indukowania zmienności mutacyjnej, która w przypadku jęczmienia zaowocowała uzyskaniem licznych, wysokoplennych odmian [8].

Podstawowym warunkiem poszerzenia zmienności mutacyjnej cech jest uzyskanie wysokiej częstotliwości mutacji. Uzyskanie tego efektu wiąże się ściśle z procedurą indukowania mutacji (mutageneza stosowana). Oprócz wyboru odpowiedniego materiału wyjściowego, środka mutagennego oraz optymalnych jego dawek, na efektywność procesu indukowania mutacji wpływ ma również modyfikacja metodyki indukowania mutacji jak zmiana temperatury i pH roztworu mutagenu, jego natlenowanie, dodatek jonów metali, regulatorów wzrostu itp. Niewątpliwie ciekawym jest również zastosowanie wysoce efektywnych fizycznych biostymulatorów jak np. światło lasera [13]. Obecnie oprócz lasera, indukowanie efektu biostymulacji uzyskuje się poprzez takie czynniki fizyczne jak: naświetlanie nasion światłem białym [6], promieniowaniem mikrofalowym [9] czy oddziaływaniem na nasiona pola magnetycznego [7].

Wysoka efektywność oddziaływania pola magnetycznego na polepszenie kiełkowania i plon, zasugerowała możliwość jego zastosowania w procesie indukowania mutacji przez MNU (N-nitroso-N-metylomocznik).

Celem pracy było określenie wpływu zmiennego i stałego pola magnetycznego na działanie chemomutagenu (MNU) wyrażone poziomem uszkodzeń somatycznych u roślin pokolenia M_1 jęczmienia jarego.

MATERIAŁ I METODY

Materiał wyjściowy do badań stanowiły powietrznie suche ziarniaki jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) odmiany Stratus. Ziarniaki poddawano działaniu pola magnetycznego zasilanego prądem zmiennym i stałym. Dzięki regulacji natężenia prądu zasilającego uzwojenie elektromagnesu uzyskano zmienne pole

magnetyczne (50 Hz) o indukcji magnerycznej 30 mT i 85 mT przy czasie działania t = 15s (P I i P II) oraz stałe pole o indukcji magnetycznej 100 mT i 600 mT przy t = 60 s (P III i P IV).

Bezpośrednio po oddziaływaniu pola magnetycznego ziarniaki traktowano chemomutagenem – N-nitroso-N-metylomocznikiem (MNU). W tym celu ziarniaki wstępnie moczono w wodzie destylowanej przez okres 8 godzin a następnie na okres 3 godzin umieszczano w wodnym roztworze MNU o stężeniu 0,9 i 1,2 mM. Po zakończeniu traktowania w celu usunięcia mutagenu z powierzchni ziaren płukano je trzykrotnie w wodzie bieżącej. Ziarniaki nie poddawane działaniu pola i MNU stanowiły kombinację kontrolną.

Po zakończeniu traktowania ziarniaki wysiewano na poletka o powierzchni 1 m^2 w doświadczeniu bloków losowych w trzech powtórzeniach. Na każdym poletku wysiewano po 100 ziaren przy rozstawie rzędów – 25 cm. W okresie wegetacji określano datę kłoszenia (DKŁO). Po zbiorze roślin określano: wysokość roślin (WS), długość kłosa (DK), liczbę kłosków w kłosie (LKK), liczbę płodnych kłosów z rośliny (LPKR), liczbę pustych kłosów z rośliny (LPKR), liczbę ziaren w kłosie głównym (LZKG), masę ziaren w kłosie głównym (MZKG), liczbę ziaren z rośliny (LZR), oraz masę ziaren z rośliny (MZR). Poziom uszkodzeń somatycznych wyrażono w wartościach redukcji wartości badanych cech wg metody podanej przez Rybińskiego i innych [15].

WYNIKI

Poddając ziarniaki działaniu pola magnetycznego, chemomutagenu (MNU) oraz kombinacji obu czynników (pole magnetyczne + MNU) w stosunku do formy wyjściowej (kontrola) uzyskano poszerzenie zmienności analizowanych cech (Tab.1). Analizując zmienność cech po działaniu zmiennego (P I, P II) i stałego (P III, P IV) pola magnetycznego, dla większości badanych cech uzyskano efekt biostymulacji. Tylko w odniesieniu do jednej cechy (wysokość roślin) nie obserwowano wystąpienia tego efektu. Mimo nieznacznej redukcji wysokości roślin, dla pola stałego (P III i P IV) obserwowano wzrost długości kłosa odpowiednio o 5,3 i 10,7%. a dla pola IV większą liczbę kłosków w kłosie o 12,8%. Zarówno zmienne jak i stałe pole magnetyczne zwiększało liczbę płodnych kłosów z rośliny w porównaniu z formą wyjściową. Podobnie jak u formy wyjściowej nie obserwowano pojawiania się kłosów pustych. Wzrost liczby płodnych kłosów z rośliny miało bezpośredni wpływ na wzrost liczby ziaren z rośliny. Mimo, że stałe pole magnetyczne (P III, P IV) wywołało wzrost liczby ziarniaków

z rośliny o 9,2 i 13,8%, masa ziarniaków z kłosa była wyraźnie wyższa co wskazuje na ich lepsze wypełnienie i większą masę pojedynczego ziarniaka.

Zastosowane stężenia chemomutagenu w porównaniu z formą wyjściową oraz wyłącznym oddziaływaniem pola magnetycznego wywołały wyraźną redukcję wartości badanych cech, szczególnie widoczną przy wyższym stężeniu MNU (1,2 mM).

Analizując badane cechy w kombinacjach łączonych (pole magnetyczne + MNU), uzyskane wartości były generalnie niższe aniżeli przy wyłącznym działaniu pola magnetycznego lecz wyższe aniżeli przy wyłącznym działaniu MNU. W odniesieniu do liczby płodnych kłosów z rośliny w kombinacji pole + MNU 0,9 mM obserwowano nawet efekt stymulacji. Kombinacje pola magnetycznego z MNU 1,2 mM wywołały większe obniżenie wartości badanych cech aniżeli kombinacja pole + MNU 0,9 mM.

Poziom uszkodzeń somatycznych wyrażono wielkością redukcji wartości badanych cech, a w przypadku jej braku podano poziom stymulacji (Tab. 2). Uzyskane wyniki wskazują na biostymulujący charakter działania pola magnetycznego i silną redukcję wartości cech indukowaną przez MNU. W odniesieniu do cech bezpośrednio związanych z płodnością (liczba i masa ziaren z kłos i rośliny), stałe pole magnetyczne wywołało większy efekt stymulacji aniżeli pole zmienne. Najsłabszy efekt stymulacji (oraz nieznaczną redukcję) obserwowano dla słabszej dawki (P I) zmiennego pola magnetycznego.

W Tab. 3 przedstawiono łączny (średnia wartość P I – P IV) wpływ zastosowanych dawek pola magnetycznego przy wyłącznym oddziaływaniu na ziarniaki oraz łączny wpływ wszystkich dawek pola w kombinacjach z MNU (pole + MNU). Wyrażając wartości średnich w procentach formy wyjściowej (kontrola) efektu biostymulacji nie obserwowano w odniesieniu do wysokości roślin, liczby kłosków w kłosie oraz nieznaczną stymulację dla cechy długości kłosa i liczby ziaren w kłosie głównym. Efekt stymulacji był wyraźnie widoczny w odniesieniu do liczby płodnych kłosów z rośliny, masy ziaren z kłosa oraz liczby i masy ziaren z rośliny. Wartości w kombinacjach łączonych (pole + MNU) były niższe w porównaniu z wyłącznym oddziaływaniem pola (P I – P IV) i wyższe w porównaniu z wyłącznym traktowaniem MNU. Na szczególną uwagę zasługuje kombinacja pole + MNU 1,2 mM. O ile dawka MNU 1,2 mM w porównaniu z formą kontrolną wywołała silne obniżenie wartości badanych cech (dla liczby i masy ziaren z kłosa i rośliny odpowiednio: 64,5, 67,6, 35,5 i 40,1% wartości formy wyjściowej) to w kombinacji łączonej z polem magnetycznym wartości te były wyższe i wynosiły: 86,4, 97,2, 57,2 i 64,9%.

Tabela 1. Średnie wartości cech jęczmienia jarego odmiany wyjściowej Stratus oraz roślin uzyskanych po działaniu pola magnetycznego i MNU
Table 1. Means of traits of spring barley for initial cv. Straus and plants obtained after use of magnetic field and MNU

Kombinacje	WS* [cm]	DK [cm]	LKK	LPKR	LSKR	LZKG	MZKG [g]	LZR	MZR [g]	DKŁO
STRATUS	84,9	9,3	27,0	5,4	0	25,1	0,71	121,3	2,91	13,06
Pole I (PI)	79,0	9,4	26,0	6,2	0	25,8	0,76	129,6	2,82	13,06
Pole II (PII)	75,0	9,2	25,4	6,5	0	24,8	0,74	135,1	3,27	15,06
Pole III (PIII)	78,0	9,8	27,4	6,0	0	26,5	0,85	132,4	3,66	13,06
Pole IV (PIV)	84,5	10,3	28,2	6,3	0	27,0	0,84	138,0	3,59	15,06
MNU-0,9 mM	66,3	8,4	25,3	4,9	0,88	20,3	0,63	74,9	2,07	17,06
MNU 1,2 mM	57,7	8,5	23,4	3,6	1,00	16,2	0,48	43,1	1,19	18,06
P I + 0,9 mM	75,4	8,7	24,3	5,3	0,42	20,6	0,64	77,9	2,01	18,06
P II + 0,9 mM	71,3	8,5	23,9	5,9	0,45	21,0	0,64	86.8	2,35	18,06
P III + 0,9 mM	82,8	8,6	24,7	5,9	0,35	23.0	0,68	91,7	2,36	17,06
P IV + 0,9 mM	67,3	8,7	23,1	6,4	0,11	21,4	0,67	89,4	2,18	18,06
P I + 1,2 mM	76,9	8,9	24,8	4,6	0,71	22,2	0,70	65,9	1,67	19,06
P II + 1,2 mM	76,0	8,9	24,1	5,4	0,60	21,2	0,69	64,3	1,84	19,06
P III + 1,2 mM	71,7	8,8	24,9	5,5	0,60	21,6	0,68	78,2	2,10	21,06
P IV + 1,2 mM	72,2	9,0	25,8	4,9	0,71	22,0	0,71	69,6	1,96	18,06

* - rodzaj analizowanej cechy podano w rozdziale Materiał i Metody.

Tabela 2. Poziom uszkodzeń somatycznych u roślin jęczmienia jarego wyrażony wielkością redukcji (-) lub stymulacji (+) analizowanych cech
Table 2. The level of somatic damages of spring barley plants expressed in values of reduction (-) or stimulation (+) analyzed traits

Kombinacje	WS*	DK	LKK	LPKR	LZKG	MZKG	LZR	MZR	KŁO [dni]
Pole I (P I)	-7,0	+1,1	-3,8	+14,8	+2,7	+7,0	+6,8	-3,1	0
Pole II (P II)	-11,7	-1,1	-6,0	+20,3	-1,2	+4,2	+11,4	+12,3	+2
Pole III (P III)	-8,2	+5,3	+1,5	+11,1	+5,6	+19,7	+9.2	+25,7	0
Pole IV (P IV)	-0,5	+10,7	+12,8	+16,6	+7,6	+18,3	+13,8	+23,4	+2
MNU – 0,9 mM	-22,0	-9,7	-6,3	-9,3	-19,2	-11,3	-38,3	-28,9	+4
MNU – 1,2 mM	-32,1	-8,6	-13,4	-33,4	-35,5	- 32,4	-64,5	-59,9	+5
P I + 0,9 mM MNU	-11,2	-6,5	-10,0	-1,9	-18,0	-9,9	-35,8	-31,0	+5
P II + 0,9 mM MNU	-16,1	-8,6	-11,5	+9,2	-16,4	-9,9	- 28,5	-19,9	+5
P III + 0,9 mM MNU	-2,5	-7,6	-8,5	+9,2	-8,4	-4,3	-24,4	-19.0	+4
P IV + 0,9 mM MNU	-20,8	-6,5	-14,5	+18,5	-14,8	-5,7	-26,3	-25,1	+5
P I + 1,2 mM MNU	-9,5	-4,3	-8,2	-14,9	-11,6	-1,4	-45,7	-42,6	+6
P II + 1,2 mM MNU	-10,5	-4,3	-11,8	0	-15,5	-2,8	-47,0	-36;8	+6
P III + 1,2 mM MNU	-15,6	-5,4	-7,8	+1,8	-14,0	-4,3	-35,5	-27,8	+9
P IV + 1,2 mM MNU	-15,0	-3,3	-4,5	-9,3	-12,4	0	-42,7	-32,7	+5

* - rodzaj analizowanej cechy podano w rozdziale – Materiał i Metody.

Tabela 3. Struktura plonu dla zastosowanych wielkości pola magnetycznego łącznie (P I – P IV) oraz kombinacji pola magnetycznego z MNU wyrażona w procentach formy wyjściowej

Table 3. The estimation of yield structure parameters for magnetic field together (P I – P IV) and combination of magnetic field with MNU expressed in percentage of initial form

Kombinacje	WS*	DK	LKK	LPKR	LZKG	ZKG	LZR	MZR
Pole I - IV	93,1	104,3	98,9	114,8	104,0	112,6	110,3	114,7
0,9 mM MNU	78,0	90,3	93,7	90,7	80,9	88,7	61,7	71,7
1,2 mM MNU	67,9	91,4	86,7	66,6	64,5	67,6	35,5	40,1
Pole I – IV + 0,9 mM MNU	87,3	92,4	88,9	109,2	85,6	91,5	71,3	76,6
Pole I – IV + 1,2 mM MNU	87,2	95,6	92,2	94,4	86,4	97,2	57,2	64,9

* - rodzaj analizowanej cechy podano w rozdziale – Materiał i Metody.

DYSKUSJA

Poddając nasiona kapusty białej [11] i cebuli [12] oddziaływaniu zmiennego i stałego pola magnetycznego obserwowano polepszenie kiełkowania jak również większy wigor mieszańcowych ziarniaków pszenżyta z kozieńcami [2]. W przeprowadzonych badaniach również wykazano stymulujący wpływ pola magnetycznego na wartości cech struktury plonu jęczmienia jarego. Wpływ ten był szczególnie widoczny w odniesieniu do cech bezpośrednio związanych z płodnością rośliny, liczbą i masą ziaren z kłosa i rośliny. Wzrost plonowania roślin rolniczych został dość szczegółowo opisany w odniesieniu do światła lasera takich gatunków uprawnych jak łubin [13], bobik [14], pszenica [3, 4], kukurydza [5] i jęczmień [15].

Stosując pole magnetyczne (zarówno stałe jak i zmienne) uzyskano między innymi wzrost liczby ziarniaków z rośliny o ponad 10% przy czym badania prowadzone nad pszenicą jarą [10] wskazują, że w zależności od odmiany, liczba ziaren z kłosa wynosiła od 127,7 – 129,1% form wyjściowych. Efekt ten w przeprowadzonych przez nas badaniach jest niewątpliwie związany z stymulującym działaniem pola na liczbę płodnych kłosów z rośliny. Dla odmian pszenicy jarej Henika i Jasna liczba kłosów z 1 m^2 wynosiła od 107,6 – 116,7% wartości form wyjściowych [10]. Stosując światło lasera helowo-neonowego u jęczmienia [15] obserwowano obniżenie liczby niedogonów z rośliny co również pozytywnie wpływało na liczbę i masę ziaren z rośliny. Wzrost parametrów struktury plonu może mieć również związek z obserwowanym polepszeniem kiełkowania po umieszczeniu nasion w polu magnetycznym [11], zwłaszcza w pierwszych godzinach trwania tego procesu jak również większym wigorem nasion [2].

Prowadząc od szeregu lat badania nad wpływem stałego [7] i zmiennego pola magnetycznego [10] na kiełkowanie i plon roślin wykazano, że uzyskiwane efekty zależne są od rodzaju pola i jego natężenia. W przeprowadzonych badaniach, zwłaszcza w odniesieniu do cech bezpośrednio związanych z płodnością rośliny (liczba i masa ziarniaków z kłosa i rośliny), pole stałe okazało się bardziej efektywne aniżeli zmienne. Stosując stałe pole magnetyczne w badaniach nad kiełkowaniem nasion cebuli również potwierdzono jego wysoką efektywność [12] a najsłabsze wartości pola (15 mT) nieznacznie osłabiało kiełkowanie nasion. Stosując zmienne pole magnetyczne najmniej efektywna okazała się również słabsza dawka pola (30 mT).

Chemomutageny w bardzo niskich stężeniach wykazują niewielki efekt stymulacji [1] natomiast wyższe stężenia wywołują silną redukcję wartości badanych cech u roślin pokolenia M_1 (uszkodzenia somatyczne). Ten właśnie efekt

obserwowano stosując 0,9 mM MNU, a zwłaszcza 1,2 mM. Wystąpienie silnych uszkodzeń somatycznych rzutuje na obniżenie płodności roślin, a w przypadku wysokich stężeń chemomutagenu (indukujących wysoką częstotliwość mutacji) nie uzyskuje się nasion w pokoleniu M_1. Uniemożliwia to uzyskanie odpowiednio licznej populacji roślin w pokoleniu M_2 i efektywny wybór zmutowanych genotypów. Stosując kombinacje łączone (pole magnetyczne + MNU) uzyskane wartości badanych cech były niższe aniżeli przy wyłącznym działaniu pola lecz wyraźnie wyższe aniżeli przy wyłącznym traktowaniu MNU. Uzyskanie tego pozytywnego efektu ma niewątpliwie związek z stymulującym działaniem pola magnetycznego w traktowaniach łączonych. Stosując światło lasera zarówno przed jak i po działaniu MNU u jęczmienia obserwowano podobny efekt wywołany biostymulującym wpływem światła lasera na ziarniaki [16].

Przedstawione powyżej wyniki wskazują na praktyczny aspekt przeprowadzonych badań. Poddając ziarniaki jęczmienia działaniu pola magnetycznego i traktując je następnie wysoką dawką MNU (1,2 mM) możliwe było uzyskanie większej liczby ziarniaków potrzebnych do uzyskania pokolenia M_2 aniżeli przy wyłącznym stosowaniu MNU, silnie obniżającym płodność roślin pokolenia M_1.

WNIOSKI

1. Wyłączne oddziaływanie pola magnetycznego na ziarniaki jęczmienia jarego miało generalnie charakter stymulujący, a chemomutagen silnie redukował wartości badanych cech struktury plonu.
2. W odniesieniu do cech bezpośrednio związanych z płodnością roślin (liczba płodnych kłosów z rośliny, liczba i masa ziaren z kłosa i rośliny) stałe pole magnetyczne było bardziej efektywne aniżeli zmienne.
3. Stosując kombinacje łączone (pole magnetyczne + MNU), pole magnetyczne wykazujące efekt biostymulujący wywierało „ochronny" wpływ na poziom uszkodzeń somatycznych wywołanych działaniem MNU.

PIŚMIENNICTWO

1. **Adamska E., Małuszyński M.:** Stymulacja wzrostu pędu *Nicotiana rustica* i *Nicotiana tabacum* pod działaniem N-nitroso-N-metylomocznika (MNU). Acta Biologica, 12, 1983.
2. **Achremowicz B., Gruszecka D, Konarzyński K., Kulpa D., Pietruszewski S.:** Wpływ zmiennego pola magnetycznego i elektrycznego na wigor mieszańcowych ziarniaków pszenżyta z kozieńcami. I Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze", Lublin, 26-28.09.2001. Referaty i doniesienia, 127–128, 2001.

3. **Dziamba S., Koper R.:** Influence of laser on yield of spring wheat. Fragm. Agron., 1, 88 –93, 1992.
4. **Drozd D., Szajsner H., Laszkiewicz E.:** Wykorzystanie biostymulacji laserowej w uprawie pszenicy jarej. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji, 211, 85-90, 1999.
5. **Gieroba J., Koper R., Matyka S.:** The influence of pre-sowing laser biostymulation of maize seed on he crop and nutritive value of the corn. 45th Australian Cereal Chemistry Conference, 30-35, 1995.
6. **Koper R., Oleszczuk M., Truchliński J., Zarębski W.:** Przedsiewna biostymulacja światłem białym nasion burków cukrowych. I Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze", Lublin, 26-28.09.2001. Referaty i doniesienia, 140–142, 2001.
7. **Kornarzyński K., Pietruszewski S.:** Effect of the stationary magnetic field on the germination of wheat grain. Int. Agrophysics, 13, 457-461, 1999.
8. **Małuszyński M., Sigurbjornsson B., Amano E., Sitch L., Kamra O.:** Mutant varieties – data bank. Mutation Breeding Newsletter, 38, 16-49, 1991
9. **Olchowik G., Gawda H.:** Uszlachetnianie materiału nasiennego za pomocą promieniowania mikrofalowego. I Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze", Lublin, 26-28.09.2001. Referaty i doniesienia, 155–156, 2001.
10. **Pietruszewski S.:** Influence of pre-sowing magnetic biostimulation on germination and yield of wheat. Int. Agrophysics, 13, 241-244, 1999.
11. **Pietruszewski S., Kornarzyński K, Łacek R., Prokop M.:** Kiełkowanie nasion kapusty białej w stałym polu magnetycznym. I Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze", Lublin, 26-28.09.2001. Referaty i doniesienia, 158–159, 2001.
12. **Pietruszewski S., Kornarzyński K, Łacek R., Prokop M.:** Kiełkowanie nasion cebuli w stałym polu magnetycznym. I Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze", Lublin, 26-28.09.2001. Referaty i doniesienia, 160–161, 2001.
13. **Podleśny J.:** Wpływ przedsiewnego traktowania nasion światłem laserowym na kształtowanie cech morfologicznych i plonowanie łubinu białego. Łubin we współczesnym rolnictwie, Materiały Konferencyjne, Olsztyn-Kortowo, 87-92, 1997.
14. **Podleśny J.:** Wpływ przedsiewnego traktowania nasion światłem laserowym na kształtowanie cech morfologicznych i plonowanie bobiku. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 446, 435-439, 1997.
15. **Rybiński W., Patyna H., Przewoźny T.:** Mutagenic effect of laser and chemical mutagens in barley (*Hordeum vulgare* L.). Genetica Polonica, 34, 337-343, 1993.
16. **Rybiński W.:** Influence of laser beams combined with chemomutagen (MNU) on the variability of traits and mutation frequency in spring barley. Int. Agrophysics, 15, 115-119, 2001.

INFLUENCE OF MAGNETIC FIELD AND CHEMOMUTAGEN TREATMENT ON THE VARIABILITY OF TRAITS IN SPRING BARLEY (*Hordeum vulgare* L.)

W. Rybiński , S. Pietruszewski[1], K. Kornarzyński[1]

Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, Strzeszyńska 34, 60 - 479 Poznań
[1]Department of Physics, University of Agriculture, Akademicka 13, 20-950 Lublin

Summary. The seeds of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) cv. Stratus were placed in stationary and alternate magnetic field and later treated with two doses of chemomutagen (MNU). After treatment the seeds were sown into plots in experimental fields (M_1 progeny) and after harvest the yield structure parameters were estimated.

Generally, the magnetic field showed synonymous tendency for induction of biostymulation effect which value depended on type of magnetic field (stationary or alternate), their intensity and kind of analyzed trait. N-nitroso-N-methylurea (MNU) caused strong reduction of all analyzed traits, particularly for higher dose – 1.2 mM. In the combined treatment (magnetic field + MNU) the reduction of analyzed traits was smaller as compared to separate treatment with MNU. The obtained effect have undoubted connection with stimulate influence of magnetic field.

From practical point of view the treatment of seeds with magnetic field before use of chemomutagen decreased the level of biological injuries in M_1 induced by strong doses of MNU. This effect allow to obtain higher number of seeds in M_1 progeny which will be necessary for protection of possible great M_2 population.

Keywords: biostimulation, chemomutagen, magnetic field, spring barley, yield structure.